

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 6 F 3/02	3 7 0	G 0 6 F 3/02	3 7 0 C
G 1 0 L 13/00		G 1 0 L 3/00	L

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平9-531728
 (86) (22) 出願日 平成8年3月5日 (1996.3.5)
 (85) 翻訳文提出日 平成10年9月7日 (1998.9.7)
 (86) 国際出願番号 PCT/US96/03110
 (87) 国際公開番号 WO97/33145
 (87) 国際公開日 平成9年9月12日 (1997.9.12)
 (81) 指定国 EP (A T, B E, C H, D E, D K, E S, F I, F R, G B, G R, I E, I T, L U, M C, N L, P T, S E), A U, C A, J P, R U

(71) 出願人 クラグマン, マイケル
 アメリカ合衆国, 10024 ニュー・ヨーク,
 ニュー・ヨーク, ウェスト・エイティーン
 ックス・ストリート 41, #7ケイ
 (72) 発明者 クラグマン, マイケル
 アメリカ合衆国, 10024 ニュー・ヨーク,
 ニュー・ヨーク, ウェスト・エイティーン
 ックス・ストリート 41, #7ケイ
 (74) 代理人 弁理士 奥山 尚男 (外3名)

(54) 【発明の名称】 損傷防止のためのコンピュータキーボード

(57) 【要約】

ユーザーがコンピュータキーボード (4) のキーを打つ力を監視し、使用された力が閾値よりも大きい場合、ユーザーに警告を出すシステム。このシステムは、ケーシングを有するキーボード (4) と、このキーボードに接続されたプログラムできるコンピュータ (2) とを備えている。プログラムできるコンピュータ (2) は、マイクロホン入力ポート (12) を有するサウンドカード (14) を備えている。振動センサー (10) (変換器) は、ユーザーがキーボードのキーを打つ場合の振動を検出するためにキーボード (4) のケーシング上に取り付けられる。このセンサーは、マイクロホン入力ポート (12) を介してプログラムできるコンピュータのサウンドカードに接続されている。センサー (10) は、サウンドカード (14) へ入力する電気信号を発生する。センサーの信号が閾値よりも大きい場合には、キーボードのユーザーに実時間で警告される。

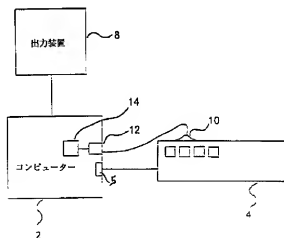


Fig. 1

【特許請求の範囲】

1. キーストロークの力を監視し、かつ使用されたキーストロークの力が所定の閾値を超える場合、ユーザーに警報を出すシステムにおいて、

単語および数字や、複数のキー、ケーシングおよびフレームを入力するためのコンピューターキーボードと、

前記キーボードに接続され、入力された単語および数字を処理すべくプログラムできるコンピュータと、

該コンピュータに接続されたサウンドカードと、

前記ユーザーが前記キーボードを打つ場合の振動を検出するものであって、フレームあるいはケーシング上に取り付けられ、かつ個別キー上に取り付けられなく、前記プログラムできるコンピューターに接続され、前記コンピューターへの入力としてキーストロークの力を表す電気信号を供給するセンサー手段と、

前記プログラムできるコンピューターによって制御され、前記信号が所定の閾値を超えるときは常にキーボードユーザーに警報を発する警報手段とを備えているシステム。

2. 前記コンピューターに接続されたサウンドカードを備え、該サウンドカードに前記センサー手段が接続されている請求項1に記載のシステム。

3. 前記サウンドカードがマイクロフォン入力ポートを有し、かつ前記センサー手段が前記マイクロフォン入力ポートに接続されていることを特徴とする請求項2に記載のシステム。

4. 前記サウンドカードが、警報としてサウンドおよびサウンドのシーケンスを発生することを特徴とする請求項2に記載のシステム。

5. 前記警報が、マイクロフォンによって前記サウンドカードに記録されたサウンドあるいはサウンドのシーケンスを発生することを特徴とする請求項2に記載のシステム。

6. 前記コンピューターに接続されているモニタをさらに備え、かつ前記警報が前記モニタ上に表示される可視インジケータであることを特徴とする請求項1に記載のシステム。

7. 前記可視インジケータが前記モニタ上に表示されたアニメーションであることを特徴とする請求項6に記載のシステム。

8. 前記ユーザーによって作動され、選択された閾値を設定する手段をさらに備えていることを特徴とする請求項1に記載のシステム。

9. 前記センサー手段が圧電変換器であることを特徴とする請求項1に記載のシステム。

10. キーストロークの力を監視し、かつ使用されたキーストロークの力が所定の閾値を超える場合、ユーザーに実時間に警報を出す方法において、

単語および数字をこの単語および数字を処理するコンピューターに入力するために、ケーシング、フレームおよび複数のキーを有するコンピューターキーボードのキーをユーザーが打ち、

前記キーボードあるいはフレーム上に取り付けられ、かつ個別キー上に取り付けられないセンサーを前記コンピューターに接続し、前記キーがたたかれる場合に前記センサーを使用して振動の強度に対応する電気信号を出力することによって、前記ケーシングあるいはフレームの振動を検出し、

前記振動が選択された閾値を超える場合、前記ユーザーに警告するために警報装置を作動させるコンピューターを使用することを含むことを特徴とする方法。

11. 前記コンピューターに接続されたサウンドカードのマイクロフォン入力ポートに前記センサーを接続することを特徴とする請求項10に記載の方法。

12. 前記サウンドカードからの前記警報として、サウンドあるいはサウンドのシーケンスを発生することを特徴とする請求項11に記載の方法。

13. マイクロフォンを介して前記サウンドカードに記録されたサウンドから、警報としてのサウンドあるいはサウンドのシーケンスを発生させる請求項11に記載の方法。

14. 前記警報として、前記コンピューターに接続されたモニタ上に可視インジケータを表示することを特徴とする請求項10に記載の方法。

15. 前記可視インジケータがアニメーションであることを特徴とする請求項14に記載の方法。

16. 前記ユーザーに前記選択された閾値をセットするように命令することを特徴とする請求項10に記載の方法。

【発明の詳細な説明】**損傷防止のためのコンピューターキーボード****関連出願**

本出願は、1994年10月21日に出願され、現在放棄されている米国特許出願第08/327,157号に部分的に基づく一部継続出願である。

発明の分野

本発明は、キーボード、より詳細には、手、手首および腕への損傷の危険を減少させるコンピューターで使用するキーボードに関するものである。

著作権通知

本特許文書の開示の一部は、著作権保護を受ける要素を含んでいる。著作権所有者は、特許商標庁に表示してあるような特許文書あるいは特許開示、特許ファイルあるいは記録のいずれかによる複写・複製に異論はないが、全ての著作権の権利を保有する。

発明の背景

キーボード、特にコンピューターキーボードの長期の使用に関する反復的な過労による疾患は、急速に増大している問題である。手根管症候群、筋肉痛症候群、手首腱膜炎、および外上顆炎症のような慢性的な筋骨格の疾患はコンピューターキーボードの長期の使用に関連している。手、手首および腕への損傷は、長期で反復的な必要以上に力のこもったタイピングに関連している。これらの損傷は、痛みおよび身体障害、従業員の士気および生産性の低下、医療補償費の増加を生じる。

従って、コンピューターキーボードのユーザーの間の反復的な過労による疾患を防止するのに役立つ装置が必要である。

現在まで、キーボード業界は標準のキーボードの形状を再設計することに焦点を合わせていた。しかしながら、現在多数のキーボードが使用中であるので、これらのキーボードを再設計し、取り換えることは非常にコストがかかる。

最近の研究で、典型的なキーボードユーザーがキーボードのキーを動作させるのに必要量よりも2.5～5倍の力を加えることが分かっている。これらのユー

ザーは、しばしばキーストローク毎にキーの「底に当たる」。ある作家の場合には、親指の先端に加えられた力が手首の基部にある関節に作用する時に10倍に拡大され、他の作家の場合には、指先に加えられた力が指の屈筋の腱に作用する時に2～4倍だけ拡大することが推定できる。

要するに、コンピューターユーザーは、過度の力でキーを打つ。この力は、指、手首および腕の腱、関節および他の構造に過度の力で作用する可能性がある。これは、コンピューターキーボードユーザーの間で筋骨格の疾患の高い発生率の一因になっている。マイケル フォイアーシュタイン (Michael Feuerstein)、トム アームストロング (Tom Armstrong) およびポール ヒッキー (Paul Hickey) による他の研究、「症候性および無症状のワードプロセッサにおけるキーボードの力、疲労および苦痛 ("Keyboard Force, Fatigue and Pain in Symptomatic and Asymptomatic Wordprocessors")」(国際人間工学学会の第12回会議)によれば、専門家のワードプロセッサは必要よりも4～5倍強くタイプしていることを裏付けられた。研究者は、反復的な過労による疾患の症状を有する作業者の中で、最も重い症状を有する作業者はかすかな症状を有する作業者達よりも著しく過度にキーを打つことも分かった。さらに、最高のタイピング力を有する作業者は、その症状およびその作用に関する症状の影響を最少にする傾向がある。筆者は、傷害の増加する頻度、重大さおよび/または持続期間に対する「高い危険」状態を形成するかもしれないと推定する。

デビッド レンペル (David Rempel) およびジャック ゲルソン (Jack Gerso

n) による研究、「3種の異なるキーボードを使用している間の指先の力 ("Fingertip Forces While Using Three different Keyboards")」(1991年の第35回年次会のヒューマンファクタ (Human factor) 協会の議事録)は、高い指先の力が慢性の筋骨格の疾患の発生の一因になっているかもしれないし、加えられた指先の力の比較的わずかな減少は指によって加えられた毎日累積された力を著しく減少すると結論づけられる。

反復的な過労による疾患を患っているキーボードユーザーにキーを作動させる際により少ない力を使用することを助言することは医療専門家達の間では普通の

慣例である。しかしながら、大部分のユーザーが、特に期限や生産力割り当て等を有するストレスの多い職場条件の下ではこの助言に従うことができないことは周知である。

従って、より少ない力でキーをたたき、その反復移動のパターンを無くすようなコンピューターキーボードユーザーを支援する装置が必要である。特に、任意の既存のキーボードおよびパソコンと併用でき、既に導入され、使用中である任意の既存のキーボードおよびパソコンを含み、安価であり、平均的ユーザーが導入し、作動するのに簡単な装置が望まれる。

人間工学の研究として、ユーザーの指がキーボードの1つあるいはそれ以上のキーを打つ力を測定するためにいろいろな技術が使用された。例えば、レンペル(Rempel)、デンナーライン(Dennerlein)、モート(Mote)およびアームストロング(Armstrong)は、「キーボード使用中の指先衝撃負荷("Fingertip Impact Loading During Keyboard Use")」(1992年でシカゴで開催されたバイオメカニックスの第2回の北アメリカ会議のNACOBIIの議事録の第425～第456ページ)の中にキーキャップに取り付けられた圧電ロードセルを使用してキーストローク中の指先の力を測定する方法を示している。この研究のキーボードは、典型的なタイピング作業力に指で加えられた垂直の指先の力を測定するように設計さ

れている。レンペルおよびゲルソンによる研究(上記に引用された)は、ピークの指先の力を測定し、集合させるためにストレインゲージロードセル(Strain gauge load cell)を使用した。デンナーライン、セリナ(Serina)、モート、およびレンペルは、「タイピング中の指先の運動学および力("Fingertip Kinematics And Forces During Typing")」(1993年のアメリカバイオメカニックス協会の第17回年次会)で報告し、垂直の指先衝撃力を測定するためにキースイッチの上で、「f」キーのキーキャップの下に置かれたクォーターブリッジストレインゲージロードセルを使用した。この研究では、ブリッジ信号は、コンピューターのA/D変換ボードによってサンプルされる前に増幅され、フィルタリングされる。シュムッツ(Smutz)、デンナーライン、モートおよびレンペルによる「

タイピング中の複数のキーからの指先の力履歴(“Fingertip Force Histories From Multiple Keys During Typing”)」(1993年のアメリカバイオメカニクス協会の第17回年次会)という題名の研究は、指先の力の履歴を収集するために標準キーボードの複数のキーに手段を提供した。

これらの研究では、科学的評価のための指先の力を測定し、記録する装置を使用した。特に、これらの研究では、キーボードの1つのキーあるいはそれ以上のキーは、修正キーが使用された場合、力を測定する器具を含むように変更されるべきことが述べられている。さらに、これらの装置は、製造することが高価である以外に、ユーザーが実際にタイプするときにキーボードのユーザーに実時間をフィードバックしない。

キーボードがユーザーによって使用される場合に実時間で指先の力を測定し、ユーザーがキーをあまり強く打つ場合には、反復タイピング運動のサイクルを中断させることを会話的に(実時間で)ユーザーに警報する簡単なシステムが必要である。

発明の概要

本発明は、キーボードのキーにユーザーによって加えられた力を監視し、その力が選択レベルを越える場合、ユーザーに瞬時に警報を出すシステムに関するものである。さらに、本発明は、ユーザーがキーボードのキーをどれくらい強く打つかに関する情報を記憶し、個別のユーザーのタイピング動作に基づく診断情報および補正個別指導情報を提供するために使用できる。

代表的な実施例では、本発明は、コンピューターに接続されている標準コンピューターキーボードを備えている。キーボードのキーに加えられた力の総量を監視するセンサーはキーボードの一部に取付けられるかあるいはキーボードの一部である。コンピューターは、センサーからの信号を監視し、ユーザーのタイピングの力が選択閾値を越える場合にユーザーに警報を出す。

一つの実施例では、ユーザーがキーを打つ場合に、振動を検出しつつ監視するための振動センサーが、キーボードの外部ケーシングに取り付けられている。振動センサーは、コンピューターのサウンドカード、例えば、サウンドカードのマ

イクロフォン入力ポートを通して接続される圧電変換器である。警報サウンドあるいは可視表示は、キーがあまりにも強くたたかれる場合、もしくはある時間間隔にわたってユーザーが平均してキーボードのキーをあまりにも強く打つことが測定される場合に、コンピュータに接続されたモニタのようなコンピュータ出力装置に表示される。

従って、キー衝撃が測定されつつ監視され、ユーザーがあまりにも大きな力でキーボードのキーを打つ場合には、ユーザーに会話的に実時間で知らせることができる。

前述された本発明のシステムでは、既存のキーボードおよびコンピュータを使用することができる。振動センサーは、キーボードのケーシングの外部上に容易に設置できる。キーボードあるいはコンピュータの内部機能を修正あるいは適応する必要がない。振動センサーは、振動の力（強度）を振動の力に対応する

電気信号に変換する変換器である。

本発明は、人間工学的に設計されたキーボードを含む新しいキーボードの設計に組み込むこともできる。このような場合、キーボードケーシングの内部にセンサーを取り付けることは、センサーの外部付属装置を必要としないので、有利である。

もう一つの実施例では、変換器、例えば、カリフォルニア州のカマリロ (Camarillo) のインターリンクエレクトロニクスから入手できる種類のストレインゲージ、あるいはロードセルもしくは感力抵抗器は、キーボードの振動よりもむしろキーへの圧力を測定するために、キースイッチが取り付けられているトレイの下、キーボードのケーシングの内部に配設されている。これは、好ましくは、コンピュータの中央電源からロードセルに供給される電流を必要とする。ロードセルの両端間の電圧ポテンシャルは、アナログ／デジタル変換器を介して監視されつつ、デジタル化され、これらの信号はコンピュータのシリアルポートに入力される。これらの信号は監視され、選択圧力閾値に達した場合、ユーザーに、警報によって実時間で知らされる。

本発明によって、ユーザーは、異なる警報音あるいは表示をセットできる。ユ

ザーは、警報が始動される異なる閾値レベルをセットする選択権も与えられる。それとは別に、本発明は、長期タイピング後、肉体的損傷が生じる可能性がある科学的に決定された閾値レベルを使用できる。

本発明は、キーボードの所与のキーの機能を変更するために使用することもできる。キーが所定の力（例えば、1.5 N ニュートン未満）でたたかれる場合、キーはその通常の意味を与えられる。この同じキーが所定の閾値以上（例えば、1.5 N 以上）の力でたたかれる場合、キーは異なる意味を与えられる。1つのキーに対してこのような異なる意味を与えるには、通常、1またはそれ以上のキーを同時に押す必要がある。

本発明は、既存あるいは特別に開発されたコンピューターゲームとともに使用もできる。既存のゲームの場合、本発明は2つの方法のどちらか一方で構成される。第1の場合、所定の閾値以上の力でゲーム用制御キーを動作させることによって同じゲームのスコアリングあるいはプレイを変える。例えば、ロケット船の大砲をあらかじめ設定された力の閾値を超えること無しに10回発射するとボーナス点になるが、各発射が閾値を超えるときには、これらのポイントの損失+ペナルティーになる。第2の場合、所定の閾値よりも大きい力で発射ボタンを動作させることにより、より大きなロケット、複数のロケット、あるいは他の武器全部を発射する。加えて、特別に本発明を利用するために開発されたゲームとしては、選択された力の閾値を超えること無しに1つあるいはそれ以上の文字のテキストコマンドのタイピングを必要とするように考案することができる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明のシステムの代表的な実施例のブロック図である。

図2は、図1のキーボードおよび振動センサーのより詳細な図である。

図3は、本発明の代表的な実施例による図1のコンピュータによって実行される典型的なステップを示すフローチャートである。

図4は、本発明のシステムの他の実施例のブロック図である。

図5は、本発明の動作を制御するために使用される制御パネルの代表的な例を示すものである。

詳細な説明

図面を参照して、まず最初に図1を参照すると、本発明のシステムの代表的な実施例がブロック図形式で示されている。例えば、IBMのパーソナルコンピュータあるいはアップルのマッキントッシュコンピュータのようなプログラム可能なコンピュータ2は、例えばキーボード入力ポート5を介して通常な方法でキーボード4に接続されている。キーボード4は、例えばコンピュータ2に

よって実行されるワードプロセッサプログラムによって処理される文字あるいはメモをタイピングする情報を入力するためにユーザーによって使用される。

振動センサー10は、ユーザーがキーボード4のキーを打つ場合、振動を検出しつつ監視するために、キーボード4のケーシングの外側に取り付けられている。代表的な実施例では、振動センサー10は、ディーン・マーケレイ (Dean Markley) 社から入手できる種類の圧電ピックアップあるいは加速度計であり、除去可能な接着剤でキーボードケーシング上に取り付けられる。それは振動の振幅（周波数でない）を電気信号に変換する圧電ディスクである。振動の力（振幅強度）が強くなればなるほど、このような振動を表す対応する電気信号は大きくなる。センサー10はユーザーのキーストロークの力によって形成された振動にตอบสนองする。図2は、センサー10がキーボード4に取り付けることができる位置の一例をより詳細に示している。センサー10は、ユーザーによって容易に追加および取り外しができ、キーボード4の異なる位置に配置することができるものであることが理解できる。

振動センサー10は、一般的にはケーブルによってコンピュータ2のサウンドカード14にも接続される。代表的な実施例では、振動センサーの電気出力は、例えば、サウンドカード14のマイクロフォン入力ポート12を介してコンピュータ2のサウンドカード14に供給される。

一方、図示されていないセンサーの電気出力は、その出力がSCSIポートのようなコンピュータのデジタルデータが入力されるシリアルポートに接続されているA/D（アナログーデジタル）変換器によってデジタルデータに変換できる。

振動センサー10から受け取られた電気信号は、サウンドカード14およびコンピュータ2によって実行されるコンピュータープログラムによって処理される。例えば、60Hz雑音を除去するために好ましくはノッチフィルタによって

フィルタリングされる。任意には、フィルタリングされた信号は後処理あるいは解析のためにコンピュータ2のメモリに記憶することができる。フィルタリングされた信号は、キーボード4のキーを使用する場合、ユーザーがあまりにも多くの力を加えていることを示す所定の閾値と対照して測定される。フィルタリングされた信号が閾値に達するか、もしくは超える場合、ユーザーは、実時間（すなわち、ユーザーがキーボード4を使用してタイプする時）に知らされる。それとは別に、フィルタリングされた信号（およびユーザーが閾値に達する回数）は、後解析あるいはユーザーへの出力のために記憶しておくことができる。

典型的には、ユーザーは、例えば、コンピュータ2のサウンドカード14によって発生されるサウンド表示によってキーボード4のキーへのあまりにも多くの力を加えていることが知らされる。それとは別に（あるいはさらに）、ユーザーは、例えば、CRTモニタのようなコンピュータ2に接続された出力装置8の可視表示によって知ることができる。

本発明は、出力装置上に表示できるコンピューター制御形制御パネル300（その代表的な実施例が図5に示されている）を有する。制御パネル300によって、ユーザーは下記の機能を作動させることができる。

1. （例えば、制御スイッチ303を使用して）可視警報および可聴警報をオンおよびオフにする。
2. （例えば、制御スライダ302を使用して）警報が始まるとき力の閾値を変える。
3. （例えば、制御バー304を使用して）可聴警報の音声レベルを変える。
4. （例えば、警報音声（310）のリストからの音声を追加（306）あるいは削除（308）することによって）他のプログラムからのサウンドファイル、ボーカルサウンド、コマーシャルアナウンスメントあるいはスローガン、およびマイクロフォンを介してコンピューターに直接記録されるサウンド等の、可聴

警

報のためのいろいろなサウンドを選択する。

5. 力の閾値を超えている場合、出力装置8上に示されているディスプレイスクリーンの最上部のメニューバーが異なる色でフラッシュするインジケータ機能を可視警報として選択する。

6. 力の閾値を超えている場合、短い期間コンピューターディスプレイスクリーン上に表示される、アイコン、アニメーション、ロゴ、あるいはコマーシャル装置のようなグラフィック要素の形式の可視警報を選択する。

7. (例えば、スライダ314を使用して)メニューバーのフラッシュの数を換え、グラフィック要素がスクリーン上に表示される位置を変えるために、(例えば、メニュー312を使用して)可視警報のためのいろいろな可視ディスプレイ要素の色を選択する。

8. 可視警報および／または可聴警報を連続作動させるために一連の異なる警報を選択する。例えば、第1の時間に力の閾値を超え、ベルが鳴る。第2の時間に、ブザーが鳴る。第3の時間に、メニューバーが赤をフラッシュする。

9. 可聴警報あるいは可視警報の代わりにキーボードコマンドあるいはイベントを用いる。例えば、文字「D」が警報閾値を起動させるために十分な力でタイプされる場合、コンピューターは、コマンドD、押される2つ以上のキーを通常必要とする動作を出力する。

10. (前述のように)ゲーム機能を作動する。

本発明の制御パネル300は、マッキントッシュコンピューターの制御パネルが作動されるようにセットされ、作動され、解釈される。

図5に示されるように、实例の制御パネル300のオン／オフスイッチ301は、アプリケーションを閉じることなしに本発明の機能を非作動にする。警報色メニュー312は、ユーザーがメニューバーのどのような色も選択できるポップアップメニューであり、アクティブウィンドウのデスクトップ若しくはスクロー

ルバーは、ユーザーが設定閾値制御スライダ302によって設定されたような設

定警報閾値よりも大きい力でキーを打つ場合、ユーザーに警報を出すために点滅する。着色される項目（例えば、メニューバー、デスクトップ、スクロールバー）は、メニューバー（図示せず）のオプションメニューから選択できる。選択された色の名前およびこの色の見本315は、メニュー312に表示される。点滅スライダ制御314によってユーザーは、警報色が各警報でオンオフ点滅する回数、例えば、0、1、2、3…をランダムに選択できる。

閾値制御スライダ302によって、ユーザーはそれ以上で警報が生じる閾値をセットすることができる。タイピング衝撃計320は、ユーザーがタイプする時にキーへの力のレベルを会話的に示している。

校正タイピング力ウィンドウ330は、ユーザーがどれくらい強くタイピングするかを実時間で監視し、ユーザーのタイピングの癖に適当な閾値を設定するために、ユーザーがタイプできる編集可能なテキストフィールドを備えている。

図3は、本発明の代表的な実施例によるコンピューター2（一般的には、コンピューター2のサウンドカード14）によって実行されるステップを示すフローチャートを要約して示す。コンピューター2は、キーボード4に取り付けられたセンサー10から電気信号を受け取る（ステップ100）。この信号は、ユーザーがキーボードのキーを打つとき生じる振動を表している。

この信号は、例えば、センサー10によってピックアップされる好ましくないバックグラウンドサウンドおよび60Hzの電気雑音を取り除くためにフィルタリングされる（ステップ102）。任意には、フィルタリングされた信号は後処理のために蓄積しておくことができる（ステップ104）。この信号は、信号が設定閾値以上にあるかどうかを決定するために実時間で処理され、例えば、ユーザーがキーボード4のキーをあまりにも強く打つならば、ユーザーに知らされる（ステップ108）。

図4は本発明の他の実施例を示している。この他の実施例では、変換器、例えば、カリフォルニア州のカマリロのインターリンク・エレクトロニクスから入手できる種類のストレインゲージあるいはロードセルもしくは感力抵抗器は、キーボードの振動よりもキーへの圧力を測定するために、キースイッチが取り付けら

れたトレイの下にキーボード4のケーシングの内部に配設されている。この例では、コンピュータからキーボード4に電力を供給する電力線でもあるライン18上の好ましくはコンピュータの中央電源からロードセルに電流を供給する必要がある。変換器17の両端間の電圧ポテンシャルは、監視されつつ、ライン19を介して伝達され、アナログ／デジタル変換器20によってデジタル化される。これらの信号は、コンピュータのデジタルシリアルポート21に入力される。これらの信号は、シリアルポートで監視され、選択された加圧閾値に達する場合には、ユーザーに実時間で警報によって知らされる。

【図1】

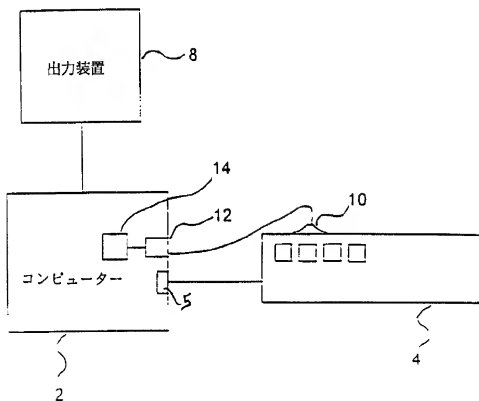


Fig. 1

【図2】

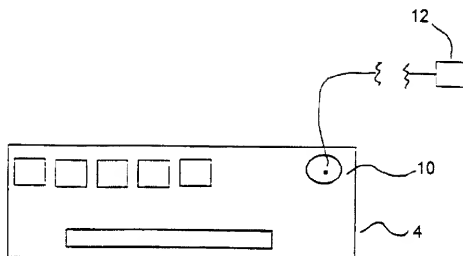
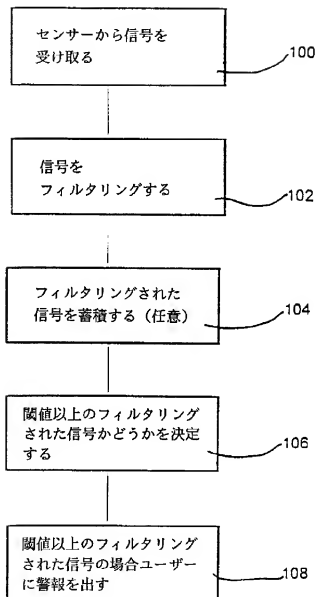


Fig. 2

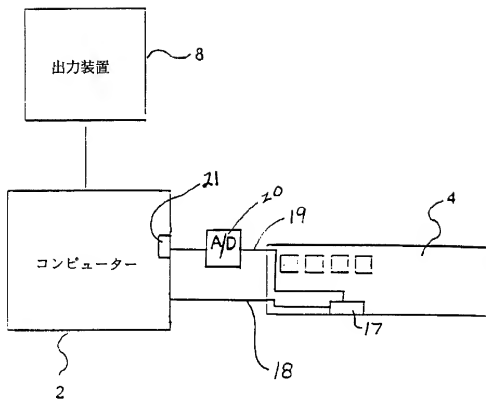
【図3】

Fig. 3



【図4】

Fig. 4



【図5】

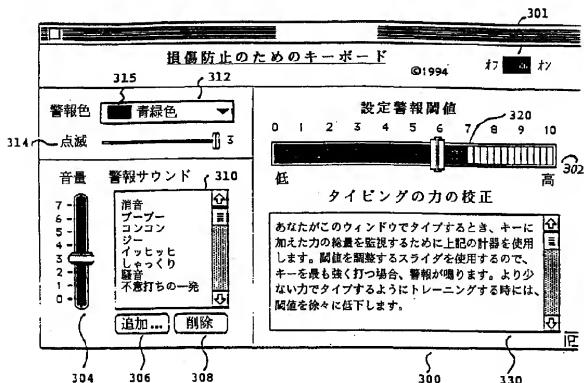


Fig. 5

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US96/03110

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(6) : G01H 1/00 US CL : 364/508,550,551.01,413.02; 128/774,762 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : Please See Extra Sheet.		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched NONE		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) APS MAYA DIALOG IEEE		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US, A, 5,247,129 (NOZAKI et al.) 21 September 1993, (21.09.93) Abstract, Figs. 2, 17, 21-26	1-3, 10, 11
A	US, A, 5,269,004 (COMERFORD ET AL.) 07 December 1993, (07.12.93) Abstract	1, 10
A	US, A, 5,212,473 (LOUIS) 18 May 1993, (18.05.93) Abstract	1-5, 10-13
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be part of particular relevance "E" earlier document published on or after the international filing date "L" document which may derive directly or indirectly from the invention or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" documents referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later documents published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application that cited to substantiate the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document number of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 12 JUNE 1996		Date of mailing of the international search report 08.07.97
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231 Facsimile No. (703) 305-3230		Authorized officer TODD VOELTZ <i>Toni Hill</i> Telephone No. (703) 305-6788

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/US96/03110

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched

Classification System: U.S.

345/156,158,168; 84/737,192,687;

364/508,550,551.01,413.01,413.02,413.04; 128/774,782; 341/22,23,26-28; 400/491.3,480,481